

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 4 5 2 7 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 4 5 2 7 4 ]

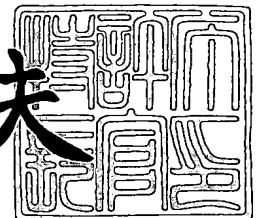
出      願      人                      関 西 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KNP3202275

【提出日】 平成15年 2月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H03F 3/08  
H03F 3/34  
H03F 3/343

【発明の名称】 光電流・電圧変換回路

【請求項の数】 3

【発明者】  
【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 9 番 1 号  
関西日本電気株式会社内

【氏名】 中川 蔵生

【特許出願人】  
【識別番号】 000156950  
【氏名又は名称】 関西日本電気株式会社  
【代表者】 奥野 和雄

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 014007  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光電流・電圧変換回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受光素子により発生する光電流を電圧に変換する増幅器と、増幅器によって増幅された電圧を入力し加勢側に一定電圧オフセットさせて出力する基準電圧回路と、増幅器と基準電圧回路のそれぞれからの出力電圧が同相で入力され比較結果を 2 値信号として出力する比較器とを具備したことを特徴とする光電流・電圧変換回路。

【請求項 2】

前記増幅器が反転増幅器であり、前記基準電圧回路が非反転増幅器であることを特徴とする請求項 1 記載の光電流・電圧変換回路。

【請求項 3】

前記基準電圧回路が、その入力電圧と同相で入力電圧を加勢側に一定値オフセットさせた電圧であって、前記増幅器出力よりも低く保たれた電圧を前記増幅器出力よりも遅延して出力することを特徴とする請求項 2 記載の光電流・電圧変換回路。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受光素子により発生する光電流を電圧に変換し 2 値信号として出力する光電流・電圧変換回路に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

フォトダイオードなどの受光素子により発生する光電流を電圧に変換し 2 値信号として出力する光電流・電圧変換回路が多く分野で利用されている。例えば、F A 関連等で入出力間を電氣的に絶縁することを目的として、入力側の発光素子（例えば発光ダイオード）に電気信号を供給し、発光素子から出力側の受光素子へ光で信号を伝え、受光素子から電気信号を出力するフォトカップラの受光回路

に用いられている。また、赤外線通信や光ケーブル通信等の受信回路および最近の光ディスク装置でのレーザー反射光信号を電氣的デジタル信号に変換する光検出回路にも広く用いられている。この光電流・電圧変換回路は IC 化され受光 IC として使用されている。

### 【0003】

以下、受光 IC の一例について、図 4 を参照して説明する。

図において、1 はフォトダイオードでアノードが接地されている。2 は反転増幅器 3 を用いた増幅器で、非反転入力端が接地され、反転入力端にフォトダイオード 1 のカソードが接続され、反転入力端と出力端間に帰還抵抗 4 が接続されている。そして、定電流源 5 が反転増幅器 3 に接続されている。6 は非反転増幅器 7 を用いた基準電圧回路で、反転入力端と出力端間にバイアス抵抗 8 が接続され、反転入力端は定電流源 9 を介して接地され、非反転入力端が増幅器 2 の反転入力端に接続されている。10 は時定数回路で、第 1、第 2 の分圧抵抗 11、12 が増幅器 2 の出力端と基準電圧回路 6 の出力端に直列接続され、その直列接続点がコンデンサ 13 を介して接地されている。14 は比較器で、非反転入力端に増幅器 2 の出力端が接続され、反転入力端に第 1、第 2 の分圧抵抗 11、12 の接続点が接続されている。

### 【0004】

上記構成の受光 IC の動作を説明する。

フォトダイオード 1 に光入力が無い場合は、光電流  $I_{pd}$  は発生せず、従って増幅器 2 の帰還抵抗 4 にも光電流  $I_{pd}$  が流れないため、増幅器 2 の出力端は反転入力端と同一電位となり、定電流源 5 から供給される電流に応じた電位  $V_0$  が発生する。一方、基準電圧回路 6 では、バイアス抵抗 8 と定電流源 9 によりオフセット電圧  $V_{OS}$  が生成され、増幅器 2 の反転入力端の電位よりもこのオフセット電圧  $V_{OS}$  分加勢側にオフセットされた高い電圧が基準電圧  $V_{ref}$  ( $> V_0$ ) として出力される。この増幅器 2 の出力端の電位  $V_a = V_0$  と基準電圧  $V_{ref}$  が時定数回路 10 の第 1、第 2 の分圧抵抗 11、12 で分圧され閾値電圧  $V_{th}$  となる。よって、増幅器 2 の出力端の電位  $V_a = V_0$  が比較器 14 に出力されると、時定数回路 10 からの閾値電圧  $V_{th}$  と比較され、増幅器 2 出力端電位  $V_0$  が閾値電圧  $V$

thより低いので、論理に応じたLowまたはHighレベルの2値信号を出力する。

#### 【0005】

フォトダイオード1に光が入力されると、その光量に応じた光電流 $I_{pd}$ が発生し、この光電流 $I_{pd}$ が帰還抵抗4に増幅器2の出力端から反転入力端の方向に流れ、その結果、光電流 $I_{pd}$ は、帰還抵抗4の両端に発生する電圧 $V_r = I_{pd} \times R_f$  ( $R_f$ : 帰還抵抗4の抵抗値)に変換され、出力端の電位 $V_a$ は $V_a = V_0 + V_r$ となる。この電位 $V_a$ が増幅器2の出力端から比較器14へと出力されると、時定数回路10からの閾値電圧 $V_{th}$ と比較され、フォトダイオード1への光入力がある一定レベル以上であれば、 $V_a > V_{th}$ となり、信号が入ったものと判定し、前述の光入力が無い場合とは逆のレベルを出力する。また、フォトダイオード1への光入力が、ある一定レベル以下であれば、 $V_a < V_{th}$ となり、前述の光入力が無い場合と同じレベルを出力する(例えば、特許文献1参照)。

#### 【0006】

図4に示す受光ICを用いて例えば、フォトカプラを構成した場合、IC論理素子から2値信号としてHighレベルの信号が発光素子に供給されると、発光素子から受光ICへ光で信号が伝わり、受光ICから論理に応じたLowまたはHighレベルの信号が出力される。また、Lowレベルの信号が発光素子に供給されると、発光素子から光が出力されず、受光ICには光入力がないので、受光ICからはHighレベルの信号が発光素子に供給される場合と逆のレベルの信号が出力される。このようにして、IC論理素子からの2値信号が入出力間を電氣的に絶縁して伝達される。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

米国特許第5061859号明細書

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図4に示した受光ICの入出力波形図を図5を参照して説明する。図は光入力周波数が高く、入力波形の立上がり時間および立下り時間が光入力パルス幅 $W_i$

の数%～数十%程度を占める場合である。図示例では、第1、第2の分圧抵抗比を特許文献1の例示に倣い約1:2として表した波形図である。

#### 【0009】

図5(a)に示すように、光入力により2値信号が出力される光電流 $I_{pd}$ の最小値を $I_{pd0}$ とし、その光電流波形を $I_{pd1}$ 、これより大きい光電流波形を $I_{pd2}$ として、光電流 $I_{pd1}$ 、 $I_{pd2}$ が流れる。この時、増幅器2の出力端の電位 $V_a$ は、その大きさに応じて光電流 $I_{pd1}$ のとき $V_{a1}$ 、 $I_{pd2}$ のとき $V_{a2}$ となる。

#### 【0010】

基準電圧 $V_{ref}$ は、増幅器2の反転入力端の電位に基準電圧回路6の内部で生成されるオフセット電圧 $V_{OS}$ を加算した電圧である。オフセット電圧 $V_{OS}$ は予め設計段階に設定された一定電圧である。一方、増幅器2の反転入力端の電位は、光電流 $I_{pd}$ が流れないときは電位 $V_0$ であり、光電流 $I_{pd}$ が流れると電位 $V_0$ より降下し、光電流 $I_{pd}$ が大きくなるほどこの降下は大きくなる。光電流 $I_{pd1}$ 、 $I_{pd2}$ が流れると、増幅器2の反転入力端すなわち基準電圧回路6の非反転入力端の電位は、図5(b)に示すように、 $I_{pd1}$ より $I_{pd2}$ のときのほうが電位 $V_0$ からの降下が大きい。従って、基準電圧 $V_{ref}$ は、図5(c)に示すように、光電流 $I_{pd}$ が流れないときは電位 $V_0 + \text{オフセット電圧 } V_{OS}$ であり、光電流 $I_{pd}$ が流れるときは、増幅器2の反転入力端の電位の降下分だけ変動し、光電流 $I_{pd1}$ が流れたときの基準電圧 $V_{ref1}$ より、 $I_{pd2}$ が流れたときの基準電圧 $V_{ref2}$ のほうが低くなる。

この基準電圧 $V_{ref}$ は、図5(d)に示すように、光電流 $I_{pd}$ が流れたときの増幅器2の出力端の電位 $V_a$ より低くなるように時定数回路10の第1、第2の分圧抵抗11、12で分圧されるとともにコンデンサ13によりその変化の割合が抑制された状態で閾値電圧 $V_{th}$ として比較器14の反転入力端に入力される。

#### 【0011】

ここで、比較器14での入力波形の立上りおよび立下りに注目すると、図5(d)の破線円部P1、P2の拡大図に示すように増幅器2出力電位 $V_a$ の変化直後から閾値電圧 $V_{th}$ も変化し始める。これは、閾値電圧 $V_{th}$ が第1、第2の分圧抵抗

11、12で分圧されて生成されるためである。増幅器2出力電位波形 $V_a$ の立上がり点から閾値電圧波形 $V_{th}$ と交差する点までの変動電位および時間は、それぞれ矢印A1、A2および $td_{r1}$ 、 $td_{r2}$ となり、また増幅器2出力電位 $V_a$ の立下がり点から閾値電圧 $V_{th}$ との交差点までの変動電位および時間は、それぞれ矢印A3、A4および $td_{f1}$ 、 $td_{f2}$ となる。この矢印A1と矢印A3および矢印A2と矢印A4であらわされる変動電位の差が、 $td_{r1}$ と $td_{f1}$ および、 $td_{f2}$ と $td_{r2}$ の差の原因となり、図5(d)に示すように出力波形幅 $W_{o1}$ 、 $W_{o2}$ が入力波形幅 $W_i$ とは同一とはならない(図示例では $W_i < W_{o1} < W_{o2}$ の関係となる)問題点がある。

#### 【0012】

本発明は上記問題点に鑑み、微小～大入力の広範囲光入力において比較器入力端の閾値を、入力信号振幅に応じ比較器動作可能な範囲に追従させ、入力パルス幅に対する出力パルス幅の上記の入出力間波形幅歪および出力間波形幅歪を少なくした出力が得られる光電流・電圧変換回路を提供することを目的とする。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の光電流・電圧変換回路は、受光素子により発生する光電流を電圧に変換する増幅器と、増幅器によって増幅された電圧を入力し加勢側に一定電圧オフセットさせて出力する基準電圧回路と、増幅器と基準電圧回路のそれぞれからの出力電圧が同相で入力され比較結果を2値信号として出力する比較器とを具備したことを特徴とする。

また、本発明の光電流・電圧変換回路は、前記増幅器が反転増幅器であり、前記基準電圧回路が非反転増幅器であることを特徴とする。

また、本発明の光電流・電圧変換回路は、前記基準電圧回路が、その入力電圧と同相で入力電圧を加勢側に一定値オフセットさせた電圧であって、前記増幅器2出力よりも低く保たれた電圧を前記増幅器2出力よりも遅延して出力することを特徴とする。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 実施例の受光 IC について図 1 を参照して説明する。

図において、図 4 と同一のものについては同一符号を付してその説明を省略する。1 はフォトダイオードでアノードが接地されている。2 は反転増幅器 3 を用いた増幅器で、非反転入力端が接地され、反転入力端にフォトダイオード 1 のカソードが接続され、反転入力端と出力端間に帰還抵抗 4 が接続されている。そして、定電流源 5 が反転増幅器 3 に接続されている。6 は非反転増幅器 7 を用いた基準電圧回路で、反転入力端と出力端間にバイアス抵抗 8 が接続され、反転入力端は定電流源 9 を介して接地され、非反転入力端が増幅器 2 の出力端に接続されている。14 は比較器で、非反転入力端に増幅器 2 の出力端が接続され、反転入力端に基準電圧回路 6 の出力端が接続されている。図 4 に示す受光 IC と異なる点は、基準電圧回路 6 の非反転入力端が増幅器 2 の出力端に接続されている点および時定数回路 10 が削除され基準電圧回路 6 の出力端が比較器 14 の反転入力端に接続されている点である。

#### 【0015】

上記構成の受光 IC の動作を説明する。フォトダイオード 1 に光入力が無い場合は、図 4 の受光 IC と同様に、増幅器 2 の反転入力端と出力端は同一電位  $V_0$  となる。増幅器 2 の出力端の電位  $V_a = V_0$  が基準電圧回路 6 に供給されるとともに比較器 14 に出力されると、比較器 14 において、基準電圧回路 6 からの基準電圧  $V_{ref} = \text{電位 } V_0 + \text{オフセット電圧 } V_{OS} (> V_0)$  と比較され、基準電圧  $V_{ref}$  より低いので、図 4 の受光 IC と同様に、論理に応じた Low または High レベルの 2 値信号を出力する。

#### 【0016】

基準電圧  $V_{ref}$  は、増幅器 2 の出力端の電位にバイアス抵抗 8 と定電流源 6 により生成されるオフセット電圧  $V_{OS}$  により加勢する側にオフセットした電位である。オフセット電圧  $V_{OS}$  は予め設計段階に設定された一定電圧である。一方、増幅器 2 の出力端の電位は、光電流  $I_{pd}$  が流れないときは電位  $V_0$  であり、光電流  $I_{pd}$  が流れると、図 4 の受光 IC とは逆に電位  $V_0$  より上昇し、光電流  $I_{pd}$  が大きくなるほどこの上昇は大きくなる。光電流  $I_{pd1}$ 、 $I_{pd2}$  が流れると、基準電圧回路 6 の非反転入力端の電位は、図 2 (b) に示すように、 $I_{pd1}$  より  $I$



pd2のときのほうが電位 $V_0$ からの上昇が大きい。従って、基準電圧 $V_{ref}$ は、図2(c)に示すように、光電流 $I_{pd}$ が流れないときは電位 $V_0$ +オフセット電圧 $V_{OS}$ であり、光電流 $I_{pd}$ が流れるときは、増幅器2の出力端の電位の上昇分だけ変動し、光電流 $I_{pd1}$ が流れたときの基準電圧 $V_{ref1}$ より、 $I_{pd2}$ が流れたときの基準電圧 $V_{ref2}$ のほうが高くなる。

この基準電圧 $V_{ref}$ は、増幅器2出力端から基準電圧回路6の非反転入力端に直接入力されるため、図2(d)に示すように、増幅器2出力に対して基準電圧回路6が持つ時定数により遅延時間 $t_d$ を有するとともに、光電流 $I_{pd}$ が流れたときの増幅器2出力電位 $V_a$ より低くなるように基準電圧回路6で増幅され、閾値電圧 $V_{th}$ として比較器14の反転入力端に入力される。図示例では、基準電圧回路6の増幅度を約2/3とした。そして、比較器14において、基準電圧回路6からの閾値電圧 $V_{th}$ と比較され、 $V_a > V_{ref} = V_{th}$ であり、前述の光入力が無い場合とは逆のレベルを出力する。

#### 【0017】

ここで、比較器14での入力波形の立上りおよび立下りに注目すると、図2(d)の破線円部Q1、Q2の拡大図に示すように増幅器2出力電位 $V_a$ の変化直後からではなく遅延時間 $t_d$ だけ遅れて閾値電圧 $V_{th}$ が変化し始める。これは前述の通り、増幅器2出力端から基準電圧回路6の非反転入力端に直接入力されるためである。増幅器2出力電位波形 $V_a$ の立上がり点から閾値電圧波形 $V_{th}$ と交差する点までの変動電位および時間は、それぞれ矢印B1、B2および $td_{r1}$ 、 $td_{r2}$ となり、また増幅器2出力電位 $V_a$ の立下がり点から閾値電圧 $V_{th}$ との交差点までの変動電位および時間は、それぞれ矢印B3、B4および $td_{f1}$ 、 $td_{f2}$ となる。この矢印B1と矢印B3および矢印B2と矢印B4であらわされる変動電位の差が、 $td_{r1}$ と $td_{f1}$ および、 $td_{f2}$ と $td_{r2}$ の差の原因となるのは先の図5の場合と同じであるが、図2(d)に示すようにその差は大きく改善され出力波形幅 $W_{o1}$ 、 $W_{o2}$ がほぼ入力波形幅 $W_i$ と同一となり、図示例のとおり $W_i \doteq W_{o1} \doteq W_{o2}$ の関係となる。よって、入力波形幅 $W_i$ と出力波形幅 $W_o$ のずれが小さく( $W_i \doteq W_o$ )、しかも、光入力強度の違いによってHighまたはLowレベルである時間の差異もほとんど無くなる( $W_{o1} \doteq W_{o2}$ )。つまり、入出

力間波形幅歪および出力間波形幅歪の問題が大きく改善される。

なお、立上り側の交差する点および立下がり側の交差する点は、基準電圧回路 6 のオフセット値  $V_{OS}$  および増幅度を調整することで最適化できる。

#### 【0018】

以上のように、光電流  $I_{pd}$  が増加したとき、電位  $V_0$  より電位が上昇する増幅器 2 の出力端を基準電圧回路 6 に供給するように構成したので、光量にかかわらず、基準電圧  $V_{ref}$  は、常に電位  $V_0$  + オフセット電圧  $V_{OS}$  より高く維持され、増幅器 2 出力  $V_a$  に対して基準電圧回路 6 が持つ時定数による遅延時間  $t_d$  を持つようになる。このように、増幅器 2 の電位  $V_a$  に同相で追従し、かつ遅延を持った閾値を比較器 14 に供給することで、図 2 (d) の矢印 B1、B2、B3、B4 で示すように増幅器 2 の出力の立上がりおよび立下りからほぼ同程度の変動電位で、しかも増幅器 2 出力波形  $V_a$  と閾値電圧波形  $V_{th}$  とが 90 度に近い鋭角で交差するため、安定した比較動作ができ、フォトダイオードへの入力信号に対応する歪の少ない出力信号を受光 IC から再現して出力できる。従って、従来よりも広範囲の光電流  $I_{pd}$  に対して入出力間波形幅歪および出力間波形幅歪を少なくした光電流・電圧変換動作が可能である。

さらに、比較器 14 での増幅器 2 出力波形  $V_a$  と閾値電圧波形  $V_{th}$  との交差する角度が格段に大きくなるため、両波形が持つジッタ成分による比較器からのノイズ出力も抑制され対ジッタ性能が改善される。また、増幅器 2 出力  $V_a$  よりも基準電圧回路 6 の時定数分だけは確実に遅延時間を確保できるため、新たに時定数回路を設ける必要もなく回路の簡素化にも寄与できる。

#### 【0019】

次に、本発明の第 2 実施例の受光 IC について図 3 を参照して説明する。

図において、図 1 と同一のものについては同一符号を付してその説明を省略する。

1 はフォトダイオードでアノードが接地されている。2 は反転増幅器 3 を用いた増幅器で、非反転入力端が接地され、反転入力端にフォトダイオード 1 のカソードが接続され、反転入力端と出力端間に帰還抵抗 4 が接続されている。そして、定電流源 5 が反転増幅器 3 に接続されている。6 は非反転増幅器 7 を用いた基準

電圧回路で、反転入力端と出力端間にバイアス抵抗 8 が接続され、反転入力端は定電流源 9 を介して接地され、非反転入力端が増幅器 2 の出力端と同相である反転増幅器 3 の中間段に接続されている。14 は比較器で、非反転入力端に増幅器 2 の出力端が接続され、反転入力端に基準電圧回路 6 の出力端が接続されている。15 は遅延回路で、抵抗 16 とコンデンサ 17 の各一端が直列接続されコンデンサ 17 の他端が接地されており、抵抗 16 の他端が増幅器 2 の出力端に接続されると共に、直列接続点が基準電圧回路 6 の出力端および比較器 14 の反転入力端に接続されている。図 1 に示す受光 IC と異なる点は、基準電圧回路 6 の非反転入力端が増幅器 2 の出力端と同相である反転増幅器 3 の中間段に接続されている点と、基準電圧回路 6 の出力を増幅器 2 の出力よりも遅延させる遅延回路 15 を接続した点である。

#### 【0020】

全体の動作については、図 1 の受光 IC と同様であり、その説明を省略する。基準電圧回路 6 についても増幅器 2 を構成する反転増幅器 3 の中間段同相出力を基準電圧回路 6 が持つ時定数および遅延回路 15 により増幅器 2 の出力電位  $V_a$  の立上がり又は立下りタイミングよりも遅延させ、増幅器 2 の出力電位  $V_a$  より基準電圧  $V_{ref}$  ( $=V_{th}$ ) が高くない範囲で同相を保ちながら増幅させた閾値電圧  $V_{th}$  を生成する点で図 1 の受光 IC と同様である。

効果については、図 1 の受光 IC と同様、安定した比較動作ができ、フォトダイオードへの入力信号に対応する歪の少ない出力信号を受光 IC から再現して出力でき、比較器入力の両波形が持つジッタ成分による比較器からのノイズ出力も抑制される効果に加え、遅延回路 15 を設けたことで閾値電圧  $V_{th}$  の持つ遅延時間を最適化することが容易に調整できる。従って、従来よりも広範囲の光電流  $I_{pd}$  に対して入出力間波形幅歪および出力間波形幅歪を少なくした光電流・電圧変換動作が可能である。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の光電流・電圧変換回路によれば、受光素子により発生する光電流を電圧に変換する増幅器において、基準電圧回路の非反転入力を増幅器によって増幅された電圧と同相で入力電圧を加勢側に一定値オフセット

させ増幅器出力よりも低く保たれた電圧を増幅器出力よりも遅延して出力し、増幅器出力と比較する構成としたので、微弱な光入力から大きな光入力に対しても増幅器出力を閾値電圧が好適に追従し安定した比較動作ができ、入出力間波形幅歪および出力間波形幅歪を抑制した光電流・電圧変換回路を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例の受光ICの回路図。

【図2】 図1に示す受光ICの動作を説明する波形図。

【図3】 本発明の第2実施例の受光ICの回路図。

【図4】 従来の受光ICの回路図。

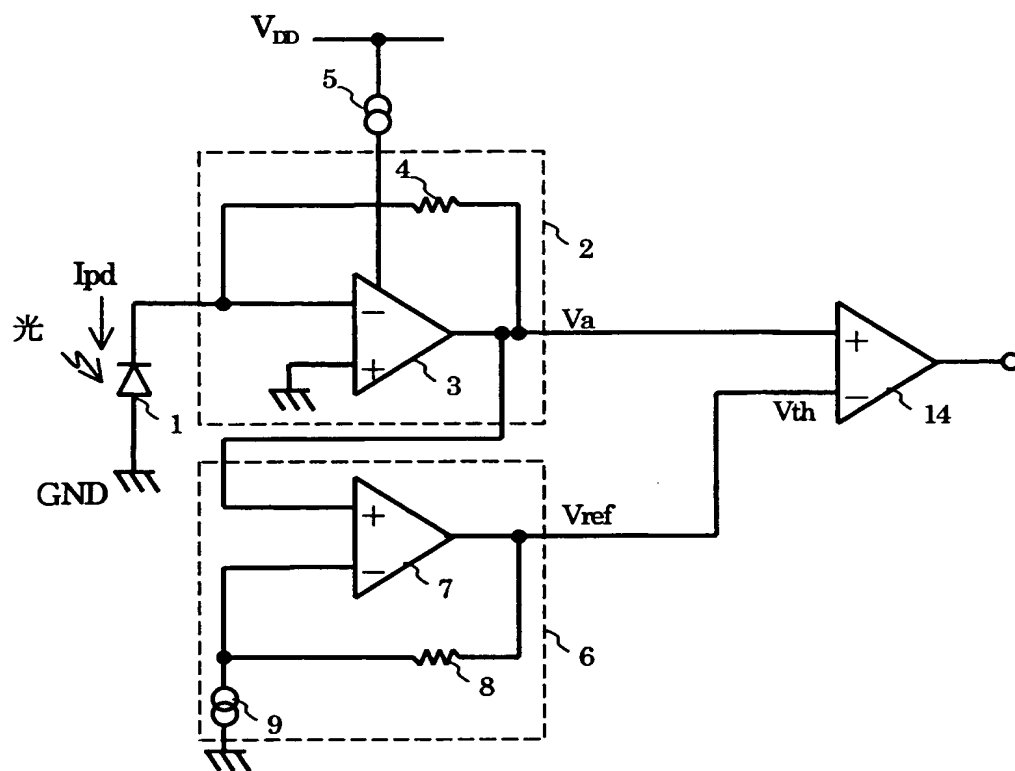
【図5】 図4に示す受光ICの動作を説明する波形図。

【符号の説明】

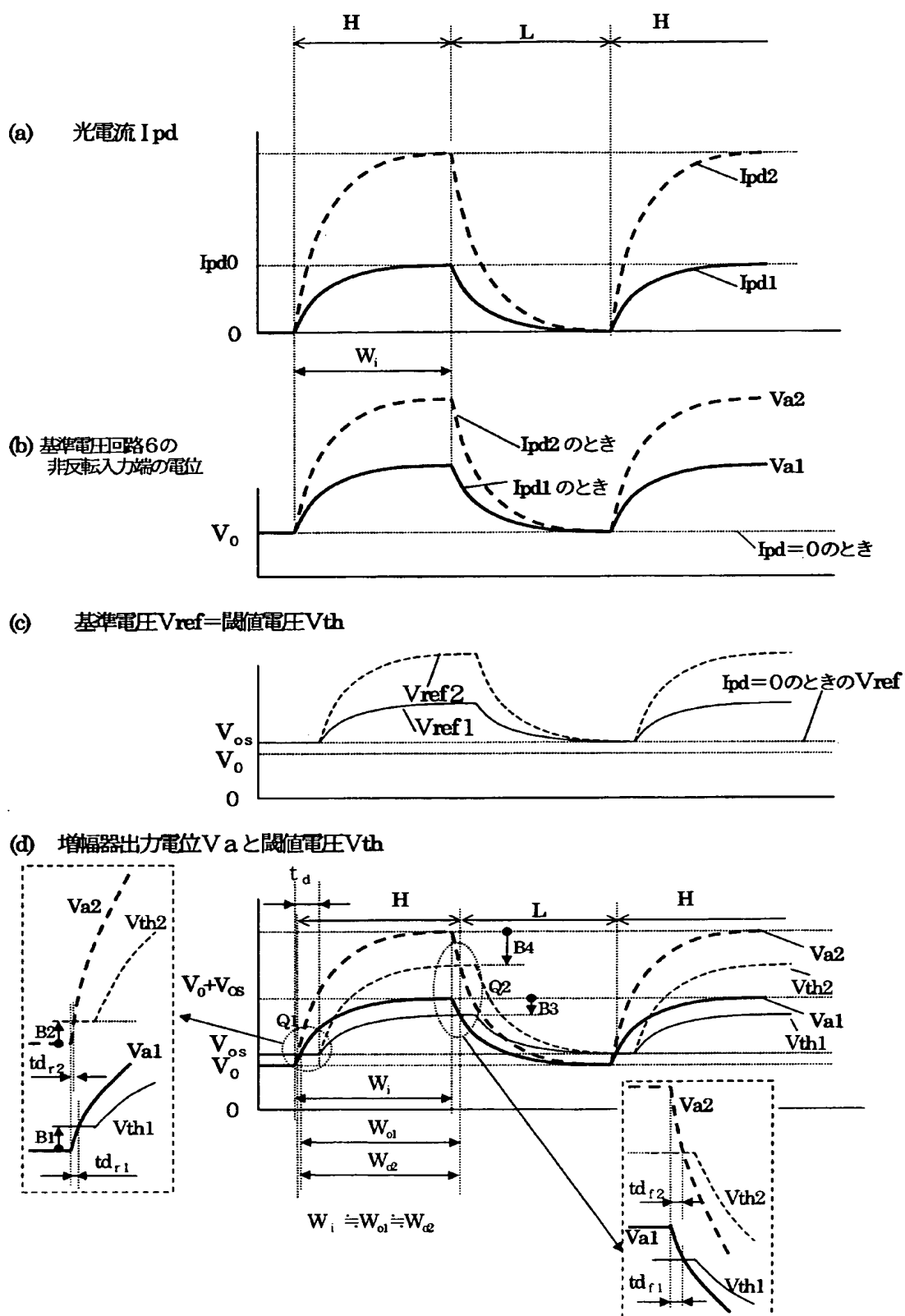
- 1 フォトダイオード（受光素子）
- 2 増幅器
- 6 基準電圧回路
- 14 比較器

【書類名】 図面

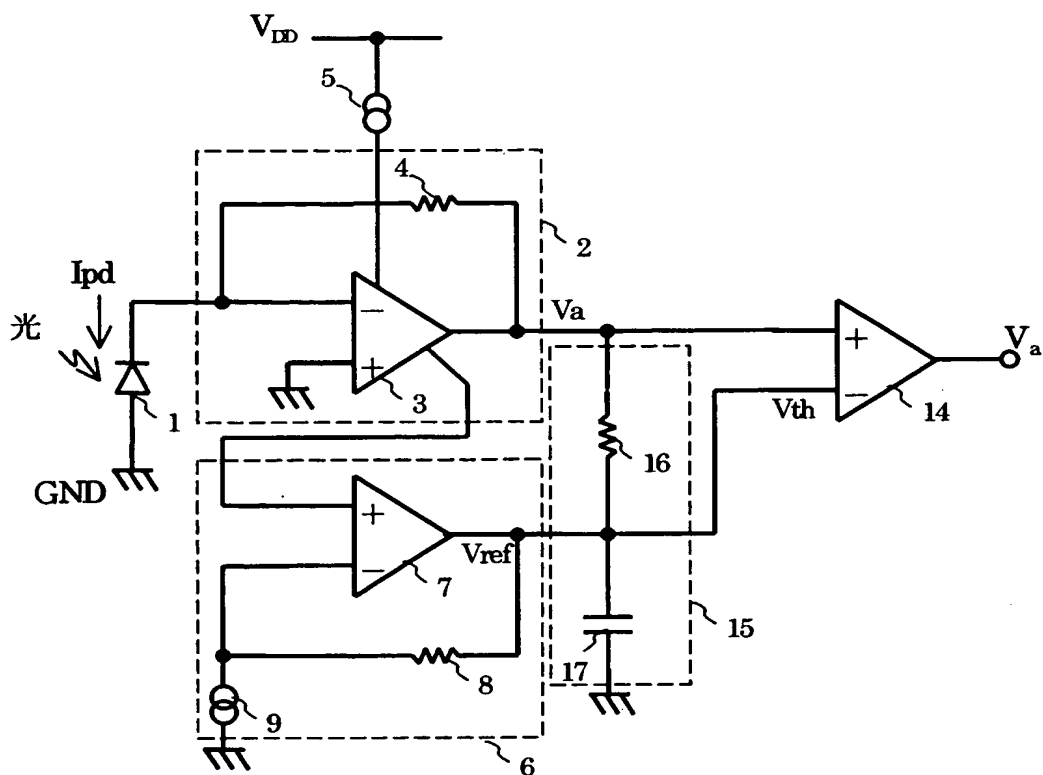
【図 1】



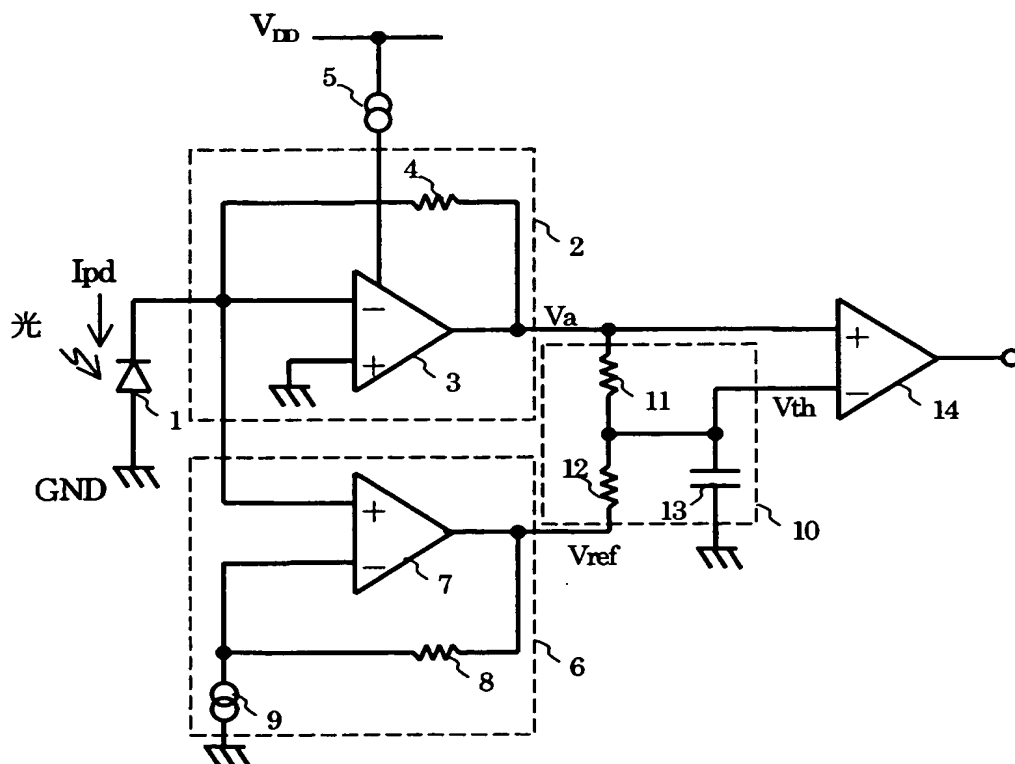
【図 2】



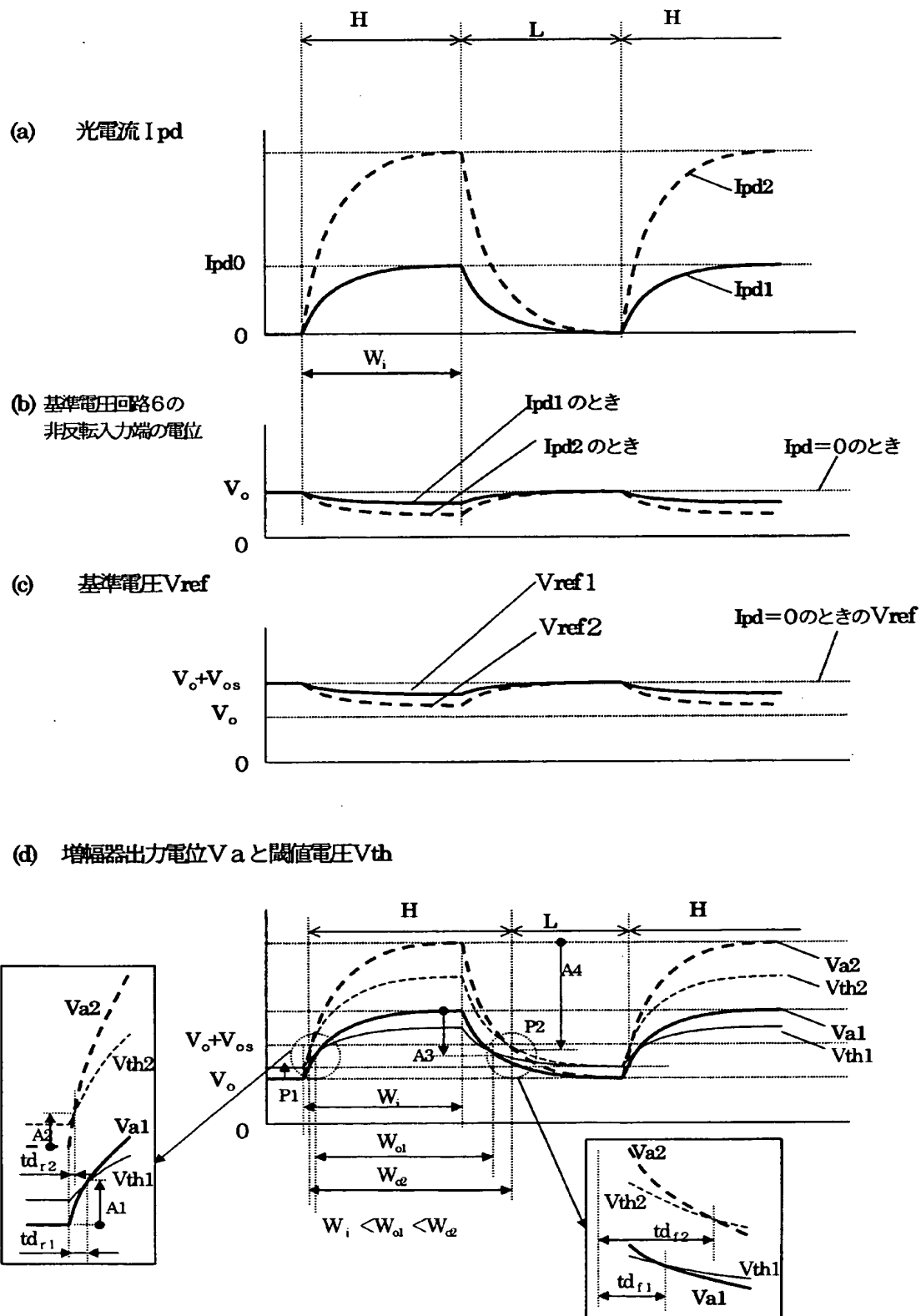
【図 3】



【図 4】



【図 5】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 受光 I C の入出力間波形幅歪および出力間波形幅歪を抑制した光電流・電圧変換回路を提供する。

**【解決手段】** フォトダイオード 1 への光入力により発生する光電流を、増幅器 2 の反転入力端と出力端に接続された帰還抵抗 4 により電圧変換し、その変換電圧  $V_a$  を基準電圧回路 6 からの閾値電圧  $V_{th}$  と比較器 1 4 で比較して 2 値信号を出力する受光 I C において、基準電圧回路 6 の非反転入力端を増幅器 2 出力端と同相とし、基準電圧回路出力を加勢側に一定値オフセットさせるとともに増幅器 2 出力を越えない範囲で増幅することおよび基準電圧回路 6 の持つ時定数により確実に増幅器 2 出力よりも遅延させかつ増幅器 2 出力に追従させた基準電圧回路出力を閾値電圧として比較器に出力し、増幅器 2 出力と比較する構成としたので、増幅器 2 出力  $V_a$  を閾値電圧  $V_{th}$  が追従し安定した比較動作を実現できる。

**【選択図】 図 1**

特願 2 0 0 3 - 0 4 5 2 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 5 6 9 5 0 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 8 日

新規登録

滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 9 番 1 号

関西日本電気株式会社